مقاله پژوهشی

علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و پنجم، شماره یازده، بهمن ماه ۱۴۰۲ (۱۱۹-۱۰۷)

بررسی تأثیرات خلع سلاح هسته ای بر تغییرات آب و هوایی از منظر حقوق بین الملل

میثم نوروزی[1*]

m.norouzi@basu.ac.ir

مهدی اسکندری خوشگو[2]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۲/۱۱ **تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۹/۱۵**

چکیده

از مهم‌ترین مسائل پیش روی تمدن بشری در قرن حاضر، می توان به مقوله جلوگیری از جنگ های هسته‌ای و اجتناب از تغییرات آب و هوایی اشاره نمود. هدف از این پژوهش بررسی تأثیرات خلع سلاح هسته ای بر تغییرات آب و هوایی از منظر حقوق بین الملل است. این پژوهش بر پیوندهای بالقوه بین انرژی هسته ای به عنوان گزینه ای برای کاهش تغییرات آب و هوایی و خلع سلاح هسته ای تمرکز دارد و به ترتیب به مباحثی همچون خطرات هسته‌ای فعلی، مقیاس چالش هسته ای – اقلیمی، امنیت هسته‌ای و ارتباط آن با انرژی هسته‌ای، عدم تکثیر و خلع سلاح، مدیریت خلع سلاح هسته ای و گام های اساسی برای رسیدگی به چالش های اشاعه و خلع سلاح و پیوندهای سیاسی بین حفظ و تقویت رژیم جهانی منع اشاعه، خلع سلاح هسته ای و رشد انرژی هسته ای در مقیاس بزرگ پرداخته است. استفاده از انرژی هسته‌ای، تقاضاهای بی‌سابقه‌ای را برای سیستم‌های جهانی برای راستی‌آزمایی، کنترل و امنیت مواد هسته‌ای قابل استفاده از سلاح ایجاد می‌کند. کاهش یا رها سازی یا تخلیه بسیاری از تجهیزات و تسلیحات هسته‌ای و ممنوعیت نهایی آن ها نیز نیازمند رویکردهای جدیدی برای مدیریت ذخایر عظیم جهانی مواد هسته‌ای قابل استفاده از سلاح است. جامعه بین‌المللی باید اقداماتی انجام دهد تا انرژی هسته ای بتواند در مدت طولانی به کاهش تغییرات آب و هوایی کمک نماید. در نتیجهٔ چنین اقداماتی، خلع سلاح هسته ای، عملی‌تر و مطلوب‌تر می‌گردد و پایه‌های جهانی را می‌سازد که در آن فناوری هسته‌ای به توسعه پایدار کمک می‌کند در حالی که سلاح‌های هسته‌ای شروع به محو شدن از صحنه می‌کنند.

واژه‌های کلیدی: امنیت هسته ای، انرژی هسته ای، تغییرات آب و هوایی، خطرات هسته ای، خلع سلاح هسته ای.

۱- استادیار حقوق بین الملل عمومی، گروه حقوق، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران. *(مسوول مکاتبات)

۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد حقوق بین الملل، موسسه آموزش عالی عمران و توسعه، همدان، ایران.

J. Env. Sci. Tech., Vol 25, No.11, February, 2024

Investigating the effects of nuclear disarmament on climate change from the perspective of international law

Meisam Norouzi[1 *]

m.norouzi@basu.ac.ir

Mehdi Eskandari Khoshgu [2]

Admission Date: December 6, 2023 Date Received: May 1, 2023

Abstract

Preventing nuclear war and avoiding catastrophic climate changes are two of the most fundamental challenges facing human civilization in this century. The purpose of this research is to investigate the effects of nuclear disarmament on climate change from the perspective of international law. This research focuses on the potential links between nuclear energy as an option to reduce climate change and nuclear disarmament and, respectively, discusses topics such as current nuclear risks, the scale of the nuclear-climate challenge, nuclear security and Its relationship with nuclear energy, non-proliferation and disarmament, management of nuclear disarmament and basic steps to address the challenges of proliferation and disarmament and the political links between maintaining and strengthening the global non-proliferation regime, nuclear disarmament and the growth of nuclear energy It has been done on a large scale. The use of nuclear energy places unprecedented demands on global systems for the verification, control and security of weapons-usable nuclear material. Reducing or abandoning or emptying many nuclear weapons and equipment and their final ban also requires new approaches to manage the huge global stockpile of weapons-usable nuclear materials. The international community should take measures so that nuclear energy can help reduce climate change in the long term. As a result of such actions, nuclear disarmament becomes more practical, desirable, and unattainable, and lays the foundations for a world in which nuclear technology contributes to sustainable development while nuclear weapons begin to fade from the scene.

Keywords: Climate change, Nuclear disarmament, Nuclear energy, Nuclear hazards, Nuclear security.

مقدمه

ویرانی هولناک یک جنگ هسته ای می تواند بشریت را قرن ها به عقب برگرداند. رشـــد و گســـترش پدیده تغییرات اقلیمی می‌تواند باعث درد و رنج انسان ها در مقیاسی وحشتناک شود. از این رو، چنین چالش هایی باید برطرف گردند، تا امیدی به ســاختن جهانی عادلانه و صـلح آمیز وجود داشــته باشــد. در ۷ جولای سال ۲۰۱۷، در مجمع عمومی سازمان ملل، ۱۲۲ کشور به تصویب معاهده منع تسلیحات هسته ای رأی دادند. این نقطه اوج کار یک شبکه جهانی از دولت ها و فعالان مردمی بود که بر

1- Assistant Professor, Department of Law, Faculty of Humanities, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran. *(*Corresponding Author*)

2- Master of International law,Civil and Department Higher Education Institute, Hamedan, Iran.

پیامدهای انسانی ویرانگر استفاده از سلاح های هسته ای برای مشروعیت زدایی از مالکیت آن ها تأکید داشتند (۱). امروزه تغییرات بنیادین و اساسی در اصول حاکم بر جامعه بین المللی رخ داده، که آثار مشهودی بر نظم عمومی بین المللی گذاشته و اغلب حول محور صلح، توسعه و دموکراسی می باشد (۲). از بسیاری جهات، چالش ها و مشکلات یادشده بالا درحالی که جدای از هم هستند، بزرگترین موانع پیشرفت می باشند. با این حال پیوندهای گوناگونی نیز بین آن ها وجود دارد. اول، ارتباط مستقیمی بین آن ها وجود دارد، به عبارت دیگر این احتمال وجود دارد که جنگ هسته ای می تواند یک فاجعه آب و هوایی ایجاد کند. گسترش و توسعه تکنولوژی، دگرگونی های قابل توجهی را در محیط زیست ایجاد کرده است، به طوری که فعالیت های اقتصادی و اجتماعی انسان، محیط زیست را تهدید می نماید (۳). مدل سازی از اواسط سال ۲۰۰۰ نشان می‌دهد که دود ناشی از انفجارهای هسته ای حتی به مقدار کم از شهرهایی که با سلاح‌های هسته‌ای مورد حمله قرار گرفته‌اند، به داخل استراتوسفر نفوذ نموده و کسری از نور خورشید را در مقیاس جهانی مسدود می‌کند، در کشاورزی تداخل می‌کند و به طور بالقوه یک میلیارد نفر را در معرض خطر قرار می‌دهد. بنابراین این فرض، استدلال حمایتی دیگری به درخواست‌ها برای خلع سلاح هسته‌ای کامل اضافه کرده است و بخش مهمی از اثرات انسانی جنبش تسلیحات هسته‌ای بوده است. دوم، مقابله موفقیت آمیز با تغییرات آب و هوایی یا خلع سلاح هسته ای مستلزم بسیج نیروهای سیاسی در سراسر جهان و ایجاد ساختارهای قوی تر برای حکومت جهانی است که پاسخگوی نیازهای فعلی باشد. موفقیت در بسیج سیاسی و حکومت‌سازی در هر یک از این حوزه‌ها باعث ایجاد همکاری مستمر، تقویت نهادهای جهانی و کاهش تنش‌ها بین کشورهای هسته ای و غیرهسته ای می شود که می‌تواند بسیار مفید باشد، اما یافتن ارتباطات منفی نیز سخت نیست. رهبران سیاسی جهان وقت خود را فقط به مسائل جهانی اختصاص می دهند. توجه بیشتر به یک چالش وجودی احتمالاً به معنای توجه کمتر به مسئله ای دیگر است و شکست در خلع سلاح هسته ای یا کاهش تغییرات آب و هوایی می تواند تنش ها و اختلافات را تشدید کند و موفقیت در عرصه دیگر را دشوارتر نماید. سوم، اگرچه مناقشات جدی در مورد ارتباط احتمالی بین تغییر اقلیم و درگیری وجود دارد، اما دلایل دیگری برای نگرانی دیده می شوند که اگر نتوانیم به اندازه کافی تغییرات آب و هوایی را کاهش دهیم و با آن سازگاری نکنیم، خشکسالی‌ها، سیل‌ها و سایر بلایای طبیعی می‌توانند درگیری ها را افزایش دهند. افزایش درگیری و ترس از درگیری می‌تواند کشورهای بیشتری را به دنبال سلاح‌های هسته‌ای سوق دهد، اگرچه تعداد کمی از درگیری‌های ناشی از اقلیم، احتمالاً از نوع تهاجم متعارف یا اجبار هسته‌ای در مقیاس بزرگ می باشند، که تسلیحات هسته ای، پاسخی قابل قبول برای آن هستند. افزایش درگیری و ترس از درگیری همچنین باعث می شود که رشد انرژی هسته‌ای در مقیاس بزرگ هم خطرآفرین‌تر و هم احتمال کمتری داشته باشد. آنچه که مسلّم است، اصول بشردوستانه در درگیری های مسلحانه واجد اولویت و الزام عملی در زمره قواعد آمره و لازم الاجرا هستند (۴). چهارم، گسترش انرژی هسته ای در مقیاس بزرگ، یکی از گزینه های تأمین انرژی کم کربن است. امروزه، انرژی‌های تجدیدپذیر، با پشتوانهٔ گاز طبیعی، اقتصادی‌ترین ابزار را برای کاهش انتشار کربن در بسیاری از بازارها فراهم می‌کنند. اما در دراز مدت، از آنجایی که جهان به سمت کربن زدایی بسیار عمیق می رود و استفاده از گاز طبیعی بدون جذب کربن دیگر قابل تحمل نیست، منابع غیر متناوب کم کربن مانند انرژی هسته ای می تواند به عنوان پشتیبان انرژی های تجدید پذیر بسیار مهم باشد. تنش ها و هم افزایی هایی بین استفاده در مقیاس بزرگ از انرژی هسته ای برای کاهش تغییرات آب و هوا و خلع سلاح هسته ای وجود دارد. از یک سو، انرژی هسته ای می تواند خلع سلاح را با چالش هایی مواجه کند. یک زیرساخت انرژی هسته‌ای غیرنظامی جهانی در مقیاس تراوات شامل جریان‌های عظیم مواد هسته‌ای و ظرفیت‌های عظیم برای تولید مواد هسته‌ای قابل استفاده از سلاح می‌شود. این ها باید با دقت فوق العاده ای مدیریت شوند تا از خطرات ناشی از گسترش سلاح های هسته ای یا خطرات بی ثباتی در مراحل نهایی خلع

سلاح هسته ای جلوگیری شود. از سوی دیگر، پیشرفت در زمینه خلع سلاح هسته ای ممکن است یک عامل مهم برای رشد انرژی هسته ای در مقیاس بزرگ باشد. انرژی هسته ای ممکن است نتواند در مقیاس مورد نیاز برای کمک به کاهش تغییرات آب و هوایی رشد کند، مگر اینکه دولت ها و مردم مطمئن باشند که چنین رشدی به گسترش سلاح های هسته ای کمک نمی کند. اما گام‌های اضافی برای کاهش این خطر تنها در صورتی می‌تواند حمایت مستمر لازم را در میان کشورهای فاقد سلاح هسته‌ای به دست آورد که ببینند کشورهای دارای سلاح هسته‌ای واقعاً در حال پیشرفت به سمت خلع سلاح هستند.

۱- خطرات هسته ای فعلی

سلاح هسته ای به عنوان یکی از مهم ترین دستاوردهای تکنولوژیک بشر در حوزه تسلیحات، مخرب ترین ابزار نظامی ساخته بشر بوده که اثرات آن با سایر سلاح های کشتار جمعی قابل مقایسه نیست (۵). خلع سلاح هسته ای برای دهه ها یک هدف مشترک را برای تقریباً همه کشورهای جهان، فراهم نموده است (۶). در حال حاضر مهم‌ترین پرسش، چگونگی دستیابی به خلع سلاح نیست، بلکه چگونگی اجتناب از فجایع هسته‌ای کوتاه‌مدت است. پتانسیل واقعی فروپاشی ساختارهای کنترل تسلیحات هسته‌ای در نیم قرن گذشته، موازنه استراتژیک هسته ای را تنظیم کرده اند. امروزه یک بحران شدید در روابط آمریکا و روسیه وجود دارد، به طوری که هر یک از طرفین طرف دیگر را به عنوان یک تهدید استراتژیک حیاتی می بینند، سطحی از خصومت که در دهه های گذشته دیده نشده است و به خطر درگیری ناخواسته کمک می کند. علاوه بر این، هر یک از طرفین طرف دیگر را به نقض معاهده نیروهای هسته‌ای میان‌برد متهم می‌کند. بنابراین با توجه به معایب و خطراتی که هسته ای بودن دارد، چنین اختلافاتی به هیچ وجه به اثرات سودمندی برای بشریت نخواهد داشت (۷). در این باره توافق بین آمریکا و روسیه با دو قطبی شدن شدید سیاسی داخلی در ایالات متحده بسیار سخت به نظر می رسد، مگر فضای سیاسی به طور چشمگیری تغییر کند و نقض حقوق بین الملل با موفقیت برطرف شود، به عبارت دیگر تصور اینکه یک معاهده ای که روسیه آن را بپذیرد و بتواند تا سال ۲۰۲۶ دو سوم رأی سنای آمریکا را به دست آورد، سخت است. از این رو این امکان وجود دارد که جامعه بین المللی به طور مستقیم این کار را انجام دهد. البته برخی از قدرت های هسته ای، ابتکارات جدیدی را برای حفظ کنترل خود بر جهت فعالیت ان پی تی آغاز کرده اند (۸). بنابراین باید راه هایی برای تنظیم موازنه هسته ای بدون معاهدات کنترل تسلیحات پیدا نمود. کشور هایی که زرادخانه‌های هسته‌ای دارند، آن ها را مدرن می‌کنند، معاهده منع سلاح‌های هسته‌ای را که اخیراً مورد مذاکره قرار گرفته است را رد می‌کنند و اصلاً در مذاکرات خلع سلاح شرکت نمی‌کنند. بدون هیچ پیشرفتی در زمینه کاهش تسلیحات، معاهده منع آزمایش جامع، قطع مواد شکافت پذیر یا منطقه آزاد تسلیحات کشتار جمعی در سطح جهانی، چشم انداز بررسی پیمان منع گسترش سلاح های هسته ای در سال های آینده تیره و تار به نظر می رسد. نکته کلیدی غلبه بر قطبی شدن احساسی و کشف مجدد مبنای مشترک به منظور جلوگیری از آسیب به نظم هسته ای موجود و پیشبرد خلع سلاح هسته ای در عمل است (۹). بنابراین چالش تأثیرات بد آب و هوایی و پیامدهای هسته ای دیگر به روند افزایش خود ادامه می دهند (۱۰). به طور خلاصه، در حال حاضر کار اساسی و قابل توجهی برای حل مشکل، تقویت کاهش تسلیحات بین‌المللی و تلاش‌های منع گسترش سلاح‌های هسته‌ای می باشد که در صورت دستیابی به آن ها و پیشرفت به سمت خلع سلاح هسته‌ای، اقدامات اساسی علمی، فنی و صنعتی برای محقق نمودن چنین اقداماتی می باشد (۱۱).

۲- مقیاس چالش هسته ای-اقلیمی

تأمین انرژی مورد نیاز جهان یک چالش بسیار بزرگ است. آژانس بین‌المللی انرژی تخمین می‌زند که ۶۰ تریلیون دلار سرمایه‌گذاری در تأمین انرژی و فناوری‌های مصرف نهایی تا سال ۲۰۴۰ برای پاسخگویی به تقاضا در سناریوی سیاست‌های جدید خود که تقریباً با تعهدات پاریس مطابقت دارد، مورد نیاز است، به عبارت دیگر اهداف آن با افزایش ۲ درجه ای دمای

جهانی سازگار است. مهم ترین کاربردهای تکنولوژی هسته ای در محیط زیست شامل تصفیه سیستم های گازی، مایع و حالت جامد بر پایه تکنولوژی در سال های اخیر، به طور فزاینده ای در سراسر جهان موردتوجه قرارگرفته است (۱۲). انرژی که مورد استفاده قرار می گیرد باید خسارات زیست محیطی کمی از خود برجای بگذارد (۱۳). تغییرات آب و هوایی احتمالاً مستلزم آن است که تقریباً تمام این انرژی از منابع بسیار کم کربن تأمین شود. برای محقق شدن این امر می بایست سیاست هایی اتخاذ گردد که پیش نیاز رسیدگی به چنین راهکارهایی است (۱۴). بنابراین، برای انرژی هسته‌ای یا هر منبع انرژی دیگری بخش واقعاً قابل‌توجهی از کل عرضه را تأمین کند، مثلاً ۱۰ تا ۱۵ درصد یا بیشتر، نیاز به رشد در مقیاس ۱ تا ۲ تراوات دارد. دستیابی به دو برابر انرژی هسته‌ای تا سال ۲۰۵۰ بسیار دشوار است، زیرا تقریباً همه نیروگاه‌های موجود جایگزین می شوند و تا آن زمان عمر شان به پایان رسیده است. بنابراین نیازمند افزودن تقریباً ۳۰ گیگاوات در سراسر جهان از هم اکنون تا سال ۲۰۵۰ می باشد. به عبارت دیگر ۱۰برابر ظرفیت هسته ای جهان در دهه قبل از فاجعه فوکوشیما دایچی، که سالانه به آن اضافه می شد. پس برای تأمین انرژی هسته‌ای حتی یک دهم انرژی کم کربنی که احتمالاً در سال ۲۰۵۰ مورد نیاز است، به معنای متقاعد کردن سازمان‌هایی است که تصمیم می‌گیرند چه نوع نیروگاه‌هایی را بسازند که این انرژی هسته‌ای ده برابر جذاب‌تر از آنچه قبل از فوکوشیما به نظر می‌رسید، می باشد. واکنش ها به حادثه فوکوشیما به‌طور قابل‌توجهی پیش‌بینی‌های رشد انرژی هسته‌ای جهانی را کاهش داد، به طوری که برخی از کشورها انرژی هسته‌ای را به‌کلی کنار گذاشتند و برخی دیگر برنامه‌های ساخت هسته‌ای خود را کاهش دادند. در سال ۲۰۱۰، قبل از حادثه، پیش‌بینی «بالا» آژانس بین‌المللی انرژی اتمی برای انرژی هسته‌ای در سال ۲۰۵۰، ۱۴۱۵ گیگاوات و پیش‌بینی «کم» آن برای سال ۲۰۵۰، ۵۹۰ گیگاوات بود. تا سال ۲۰۱۷، این پیش‌بینی‌ها هر یک به میزان یک سوم کاهش یافت و به ۸۶۴ گیگاوات و ۳۸۲ گیگاوات رسید. رشد انرژی هسته ای در مقیاس بزرگ به معنای گسترش انرژی هسته ای است. بنابراین کاهش معضل تغییرات آب و هوایی مستلزم دگرگونی عرضهٔ انرژی در جهان است (۱۵). اگر راکتورهای هسته ای به اندازه کافی جذاب شوند که کشورهای هسته ای موجود بخواهند صدها راکتور جدید بسازند، آنقدر جذاب خواهند بود که بسیاری از کشورهای دیگر نیز بخواهند آن ها را بسازند. البته استفاده از انرژی هسته ای نباید ملازم با وارد کردن خسارت به محیط زیست باشد. به نظر می رسد ارائه تعاریف محدود در رابطه با خسارت های زیست محیطی نسبت به تخریب و یا انهدام مشترکات جهانی تردید ایجاد می کند. به عنوان مثال، کنوانسیون پاریس مربوط به مسئولیت اشخاص ثالث درقبال انرژی هسته ای بدون توجه به خسارات زیست محیطی یا اکولوژیک، خسارت را صرفاً سلب حیات، صدمه شخصی، تلف و یا لطمه به مال تعریف کرده است (۱۶).

۳- امنیت هسته‌ای و ارتباط آن با انرژی هسته‌ای، عدم تکثیر و خلع سلاح

۳-۱- مدیریت زباله های هسته ای

یک زیرساخت انرژی هسته‌ای ۱/۵تراوات، اگر بر روی یک چرخه، یک بار استفاده شود، هر سال ۲۰۰۰۰ تا ۴۰۰۰۰ تن سوخت مصرف‌شده تولید می‌کند (بسته به میزان سوخت). ممکن است مقدار بسیار زیادی به نظر برسد، اما باید به خاطر داشت که یک نیروگاه زغال سنگ پودر شده ۱ گیگاواتی سالانه بیش از ۵۰۰۰۰۰ تن زباله جامد سمی تولید می کند، حتی بدون احتساب مقادیر بی شماری از ضایعات دی اکسید کربن که به اتمسفر می ریزد. از مهم ترین تأثیراتی که دفن زباله های هسته ای در محیط اطراف خود می گذارد، دمای زیاد این زائدات است. افزایش حرارت تأثیری روی برخی از خواص خاک مثل زاویه اصطحکاک داخلی، نفوذپذیری و ... گذاشته و خاکی که در مجاورت محل دفن زباله های هسته ای قرار دارد، برای مدت زمانی طولانی تحت افزایش دما قرار می گیرند (۱۷). دشواری مکان یابی مخازن زباله های هسته ای یک مشکل سیاسی عظیم و پایدار برای انرژی هسته ای بوده است. اما فنلاند و سوئد اکنون با حمایت جوامع محلی مخازن زباله های هسته ای را با موفقیت ایجاد کرده اند و نشان می دهد که می توان این کار را با تمرکز

مناسب بر ایجاد اعتماد انجام داد. ارزانی و ایمنی برای چندین دهه، یک عنصر مهم انعطاف پذیری را برای هر نوع استفاده طولانی مدت یا گزینه دفعی که در نهایت انتخاب شود، فراهم می کند. در طول جنگ سرد، خطر واقعی برای انسان یا محیط زیست به ازای هر کیلووات ساعت تولید شده بسیار ناچیز است و در درجه اول ده ها تا صدها هزار سال در آینده رخ می دهد. بنابراین می توان آن ها را به طور مستمر با حفاری بیشتر گسترش داد، مدیریت حجم زباله های یک شرکت هسته ای در مقیاس تراوات مانع بزرگی برای رشد انرژی هسته ای نخواهد بود (۱۸).

۳-۲- مقاومت در برابر تکثیر

با وجود این که صنعت انرژی هسته ای به خود خود تهدیدی برای گسترش مستقیم سلاح های هسته ای نیست(۱۹). اما خطر گسترش سلاح های هسته ای اولین چیزی نیست که اکثر کشورها هنگام تصمیم گیری برای ساخت نیروگاه هسته ای به آن توجه می کنند. با وجود این، انرژی هسته ای احتمالاً نمی تواند از دولت، سرمایه گذاران و حمایت عمومی مورد نیاز برای رشد به مقیاس تراوت برخوردار شود، بدون این که اطمینان منطقی داشته باشد که این به معنای افزایش عمده در خطر گسترش سلاح های هسته ای نیست.

۳-۳- تاخیرهای نظارتی

گسترش انرژی هسته ای به مقیاس تراوات تا اواسط قرن یا اندکی پس از آن نیازمند رویکردهای فوق العاده موثری برای مقررات هسته ای است، به اندازه ای سختگیرانه که استانداردهای بالای ایمنی و امنیت را تضمین کند و در عین حال به اندازه کافی زیرک و انعطاف پذیر باشد تا از تاخیرهای غیر ضروری در اخذ تاییدیه ها جلوگیری شود. در بسیاری از کشورها، تاخیرهای نظارتی احتمالاً عامل مهمی است که سرعت رشد انرژی هسته ای را محدود می کند. از سوی دیگر، تاسیس آژانس بین المللی انرژی اتمی با اهدافی چون نظارت بر عدم انحراف استفاده از انرژی اتمی برای مقاصد نظامی و تولید سلاح هسته ای و یا کم به دولت های عضو در زمینه حفاظت و ایمنی تاسیسات هسته‌ای، جلوه دیگری از کاربرد قواعد حقوق بین الملل در عرصه جامعه جهانی است(۲۰).

۳-۴- تأمین اورانیوم

اورانیوم فراوان است و برخلاف استدلال‌هایی که اغلب مطرح می‌شود، احتمالاً مانع اصلی رشد انرژی هسته‌ای در قرن حاضر نیست. اصولاً هیچ اصل یا قاعده ای در حقوق بین الملل عام وجود ندارد که به دولت ها حق استفاده از انرژی هسته ای از جمله غنی سازی اورانیوم را اعطا کند و تاکنون چنین حقی در هیچ نهاد قضایی بین المللی نیز به رسمیت شناخته نشده است (۲۱). منابعی که در گزارش مشترک منظم در مورد این موضوع از سوی آژانس بین‌المللی انرژی اتمی و آژانس انرژی هسته‌ای توضیح داده شده است، برای سوخت ۶۵۰۰۰ گیگاوات سال عملیات رآکتور در یک چرخه یک بار کافی است. اما این آژانس ها اذعان می کنند، مقدار گزارش شده هر سال فقط یک گزارش فوری و ظاهری است و در واقع، جهان سریع تر از آن چیزی که برای چندین دهه از آن استفاده کرده است، اورانیوم را پیدا کرده است. می توان انتظار داشت که ابتدا از ساده ترین منابع برای استخراج استفاده شود که منجر به افزایش قیمت ها شود. اما این پیشرفت همزمان فناوری را نادیده می گیرد. داده ها نشان می دهد که به طور متوسط، روند قیمت واقعی مواد معدنی استخراج شده در طول قرن بیستم کاهش یافته است، نه افزایش. به طور خلاصه، نیازی به بازفرآوری و راکتورهای نوترونی سریع برای تولید و بازیافت پلوتونیوم برای گسترش منابع اورانیوم، حداقل برای چندین دهه آینده، وجود ندارد (۲۲).

۴- مدیریت پیامدهای تکثیر و خلع سلاح رشد انرژی هسته ای

افزایش استقرار جهانی انرژی هسته ای در مقیاس تراوات می تواند چالش های اساسی برای تلاش های جهانی برای محدود کردن گسترش سلاح های هسته ای و خلع سلاح هسته ای ایجاد کند. اما شدت این چالش‌ها به رویکردهای نهادی و فنی بستگی دارد که برای مدیریت آن‌ها در نظر گرفته شده است. براین اساس، دولت ها موظف اند در هنگام توسعه سلاح های جدید درباره منطبق بودن آن ها با اصول ناظر بر استفاده از سلاح ها دقت لازم را به عمل آورده و از وارد کردن صدمات شدید، طولانی مدت و گسترده به محیط زیست اجتناب کنند (۲۳). رآکتورهای آب

سبک که با سوخت اورانیوم با غنای پایین کار می کنند، به خودی خود نمی توانند یک واکنش زنجیره ای انفجاری هسته ای را حفظ کنند و تحت پادمان های آژانس بین المللی انرژی اتمی خطرات نسبتاً متوسطی برای اشاعه دارند. آن ها در سوخت مصرف شده خود پلوتونیوم تولید می کنند و برخلاف دیدگاهی که گاهی اوقات توسط صنعت هسته ای بیان می شود، پلوتونیوم درجه رآکتور کاملاً در سلاح های هسته ای قابل استفاده است، اما پلوتونیوم تقریباً یک درصد وزنی در مجموعه های سوخت بزرگ و به شدت رادیواکتیو دارد و نمی توان برای استفاده در سلاح های هسته ای به آن دسترسی داشت، مگر اینکه کشورها امکاناتی برای بازفرآوری (یعنی جداسازی شیمیایی پلوتونیوم از سوخت مصرف شده) نیز داشته باشند. آن ها دسته ای از کارکنان آموزش‌دیده در مسائل هسته‌ای و یک پایگاه قدرت بوروکراتیک برای حامیان هسته‌ای یک کشور را فراهم می‌کنند، اما هر دوی این‌ها فقط در تلاش‌های یک کشور برای راه‌اندازی برنامه تسلیحات هسته‌ای کمک می‌کنند (۲۴). برای پشتیبانی از استقرار انرژی هسته ای ۱۵۰۰ گیگاواتی، به گسترش عظیم فعالیت های چرخه سوخت جهانی نیاز است. در یک چرخه «یک بار مصرف» (با غنی‌سازی اورانیوم، اما بدون بازفرآوری)، چنین استقراری بیش از ۳۰۰۰۰۰ تن اورانیوم در سال و بیش از ۱۸۰ میلیون «واحد کار جداکننده کیلوگرم» کار غنی‌سازی مصرف می‌کند. امروزه، تأسیسات تجاری عمده غنی سازی و بازفرآوری تنها در چند کشور وجود دارد که بیشتر آن ها کشورهای دارای سلاح هسته ای هستند. می‌توان تصور کرد که غنی‌سازی به این شکل متمرکز باقی بماند، زیرا کشورهایی که بر بازار غنی‌سازی تسلط دارند میلیاردها دلار در توسعه فناوری‌های غنی‌سازی کارآمد سرمایه‌گذاری کرده‌اند و رقابت را برای دیگران دشوار می‌سازد (۲۵). هر چه تأسیسات بیشتر مواد مناسب برای استفاده در سلاح های هسته ای، استفاده یا پردازش کنند، شانس بیشتری برای دشمنان برای یافتن راهی برای سرقت آن وجود دارد. از آنجایی که کارخانه‌های غنی‌سازی معمولاً فقط لیو[1]تولید می‌کنند، این نگرانی به شدت در مورد بازفرآوری و سایر عناصر چرخه سوخت پلوتونیوم اعمال می‌شود، اگرچه در مورد راکتورهای تحقیقاتی با سوخت ای.یو.اچ نیز صدق می‌کند. از این رو، محدود کردن گسترش فناوری غنی‌سازی و بازفرآوری باید همچنان یکی از محورهای اصلی سیاست‌های منع گسترش باشد. به وضوح، غنی سازی و بازفرآوری برای خلع سلاح نیز مهم است. مواد هسته‌ای موجود در سلاح‌های هسته‌ای خود یک موضوع مرتبط را مطرح می‌کند. از بین بردن ذخایر تسلیحات هسته‌ای جهان صدها تن پلوتونیوم و هیو را آزاد می‌کند، که باید ایمن، راستی‌آزمایی و در نهایت حذف شوند. در مقیاس نیاز جهانی به انرژی، ذخایر حاصل از آن اندک است، اما ذخایر پلوتونیوم و هیو جدا شده در جهان برای ساخت بیش از ۲۰۰۰۰۰ سلاح هسته ای کافی است.

۵- گام های اساسی برای رسیدگی به چالش های اشاعه و خلع سلاح

نگرانی ها در باب حمایت از افراد غیرنظامی و یا رزمندگان در مقابل خشونت افراطی و بی قید و بند، سرآغاز تمام مکاتب و اندیشه های فلسفی و اخلاقی بوده که در مقام تخفیف و کاهش آثار ناگوار جنگ برآمده و نمودار گشته اند (۲۶). درخصوص استفاده از انرژی هسته ای، اولاً حفظ و تقویت پیمان منع گسترش سلاح های هسته ای و رژیم گسترده تر منع اشاعه هسته ای بسیار مهم است. از پادمان‌های قوی‌تر گرفته تا گام‌های بهتر برای جلوگیری از خرید فناوری غیرقانونی تا تلاش‌های گسترده برای رسیدگی به عواملی که دولت‌ها را به دنبال سلاح‌های هسته‌ای سوق می‌دهد، کارهای زیادی باید انجام شود. پیشرفت در زمینه خلع سلاح احتمالا برای دستیابی به توافق سیاسی بین

۱- لیو به معنای اورانیوم کم غنا می باشد. لیو یک بانک سوخت هسته‌ای است که مواد مورد استفاده برای تولید انرژی هسته‌ای را ذخیره می‌کند. این بانک سوخت معمولاً به عنوان یک منبع اصلی تامین سوخت هسته‌ای برای نیروگاه‌های هسته‌ای استفاده می‌شود. بانک سوخت لیو در زمان‌های مختلف به عنوان یکی از اجزای حیاتی صنعت هسته‌ای برای تأمین سوخت هسته‌ای و حفظ امنیت و تأمین آرامش جهانی شناخته شده است. این بانک از مرکز بین‌المللی انرژی اتمی تحت نظارت سازمان ملل متحد به عنوان بخشی از تلاش برای کاهش گسترش مواد هسته‌ای و افزایش سوخت هسته‌ای برای استفاده‌های صلح آمیز و خورشیدی توسط کشورها تأسیس شده است.

المللی در مورد گام های قوی تر منع اشاعه ضروری است (۲۷). دوم، محدود کردن گسترش غنی سازی و بازفرآوری: چندین گام باید برای محدود کردن گسترش فناوری غنی‌سازی و بازفرآوری برداشته شود. در سمت سیاست، این می‌تواند شامل گام‌هایی برای متقاعد کردن دولت‌ها باشد که به غنی‌سازی و بازفرآوری به‌عنوان «حفاظی» برای گزینه سلاح‌های هسته‌ای آینده نیاز ندارند؛ ایجاد انگیزه‌هایی برای متقاعد کردن کشورها برای تکیه بر بازارهای بین‌المللی سوخت برای تامین سوخت قابل اطمینان به جای ساخت کارخانه های غنی سازی یا بازفرآوری خود، متقاعد کردن تأمین‌کنندگان به انتقال فناوری‌های غنی‌سازی و بازفرآوری به کشورهایی که قبلاً آن ها را ندارند، جلوگیری از انتقال غیرقانونی فناوری‌هایی که به دولت‌ها کمک می‌کند تا کارخانه‌های غنی‌سازی و بازفرآوری خود را بسازند. سوم، در سال‌های اخیر، آژانس انرژی اتمی روسیه و ایالات متحده همگی ذخایری ایجاد کرده‌اند که کشورها می‌توانند در صورت بروز اختلال در عرضه سوخت، از آن استفاده کنند تا اعتماد دولت‌ها به توانایی‌شان برای تکیه بر عرضه بین‌المللی به جای غنی‌سازی افزایش یابد. روسیه سهام کارخانه غنی‌سازی آنگارسک خود را به قزاقستان فروخت، به عبارت دیگر بزرگترین صادرکننده اورانیوم جهان، متقاعد کرد که برای افزایش ارزش افزوده استخراج اورانیوم، نیازی به سرمایه‌گذاری در کارخانه غنی‌سازی خود ندارد. روسیه در قراردادهای اخیر راکتور خود، هم قراردادهای بلندمدت تامین سوخت و هم قراردادهای بازپس گیری سوخت مصرف شده را ارائه می کند (۲۸). در آینده، چنین رویکردهای «اجاره سوخت» شاید با مخازن باز برای دریافت سوخت مصرف‌شده از بسیاری از کشورها ترکیب شود. بنابراین می‌تواند به کشورها انگیزه‌های قوی بدهد تا عرضه سوخت بین‌المللی را به تولید سوخت خود ترجیح دهند و سپس مجبور شوند سوخت خودشان را مدیریت کنند. چهارم، برخلاف غنی‌سازی اورانیوم، برای رویکردهای اصلی انرژی هسته‌ای که امروزه مورد استفاده قرار می‌گیرند، نیازی به بازفرآوری نیست و آنقدر پرهزینه است که کشورها در حال حاضر انگیزه‌های قوی برای عدم پیگیری آن دارند. در نتیجه، امروزه تعداد کمی از کشورها در حال پردازش مجدد هستند. ژاپن تنها کشوری است که دارای سلاح هسته ای نیست. کارخانه بازفرآوری آن که قادر به جداسازی هشت تن پلوتونیوم در هر سال است، با چندین دهه تاخیر و هزینه های بیش از حد میلیاردها دلار مواجه شده است، و کاملا غیر ضروری است، زیرا ژاپن در حال حاضر ده ها تن پلوتونیوم از بازفرآوری-های قبلی در اروپا دارد و چشم انداز کمی برای ساخت رآکتورهای پرورش دهنده بزرگ در کوتاه مدت برای استفاده از پلوتونیوم دارد. علی‌رغم پولی که قبلاً سرمایه‌گذاری شده است، لغو کارخانه، صرفه‌جویی در پول، کاهش خطرات ایمنی و امنیتی، پاسخ به نگرانی‌های عمومی و اجتناب از چالش‌های عدم اشاعه، بسیار به نفع منافع ملی ژاپن است (۲۹). چین، علیرغم موفقیت بسیار کمی که در کارخانه بازفرآوری غیرنظامی کوچک «پایلوت» خود داشت، آغاز به ساخت یک کارخانه بزرگتر نمود و در حال مذاکره با فرانسه برای خرید یک کارخانه بسیار بزرگتر از آن است. چین همچنین در حال ساخت یک رآکتور سریع نوترونی نمایشی است. باز هم، علیرغم اینکه تاکنون موفقیت بسیار کمی در تأسیسات آزمایشی کوچکتر داشته است و در حال برنامه ریزی برای یک راکتور سریع نوترونی در مقیاس تجاری است. چین کشور پیشرو در انرژی هسته ای در قرن بیست و یکم می باشد (۳۰). دولت‌ها و سایر کشورهای ذی‌نفع باید با هر یک از این کشورها همکاری کنند تا ایجاد انبارهای چلیک خشک برای سوخت مصرف‌شده را تسهیل کنند، گزینه‌هایی را برای دفع مستقیم سوخت مصرف‌شده در مخزن بررسی کنند و اقتصاد و سایر عوامل دخیل در پیگیری بازفرآوری را ارزیابی نمایند. پنجم، قرار دادن تأسیسات، تحت نوعی کنترل چند ملیتی نیز می تواند خطرات ناشی از تأسیسات صرفاً ملی را کاهش دهد. این می‌تواند شامل کنترل تأسیسات توسط یک سازمان بین‌المللی مانند آژانس بین‌المللی انرژی یا نهادهایی از چندین کشور باشد که دارای سهام در تأسیسات هستند و در کنترل کلی آن‌ها مشارکت دارند به عنوان مثال، تأسیسات غنی سازی اورنکو. این امر تا حدودی موانع سیاسی را بر سر راه کشورها برای تصرف تأسیسات و استفاده از آن ها برای تولید مواد تسلیحاتی افزایش می دهد. شرکای بین‌المللی ممکن است این حق را داشته باشند که کارکنانی در این تأسیسات کار کنند، یا در تصمیم‌گیری‌ها در مورد گسترش تأسیسات، ساختن تأسیسات جدید و مواردی از

این دست، شفافیت بیشتر از آنچه که صرفاً از پادمان‌های آژانس بین‌المللی انرژی اتمی در دسترس است، صحبت کنند. مفهوم تأسیسات چند ملیتی سابقه طولانی دارد و در برخی موارد مانند اورنکو یا تأسیسات قدیمی بازفرآوری یوروشیمی که زمانی در بلژیک کار می‌کرد، اجرا شده است. زمانی که محمد البرادعی مدیر کل وقت آژانس بین‌المللی انرژی اتمی بود، استدلال می‌کرد که اگر خلع سلاح انجام شود، تمامی تأسیسات غنی‌سازی و بازفرآوری باید تحت کنترل بین‌المللی قرار گیرد. از آن زمان تاکنون یک بانک سوخت لیو تحت کنترل آژانس بین المللی انرژی در قزاقستان ایجاد شده است. با وجود این، البرادعی، مانند گزارش آچسون- لیلینتال قبل از خود، تقریباً به طور قطع درست می‌گفت که کنترل چندملیتی بر هر تأسیساتی که دستکاری یا توانایی تولید مواد تسلیحات هسته‌ای را دارند، احتمالاً ستون اساسی یک رژیم خلع سلاح هسته‌ای است. ششم، کاهش تعداد نیروگاه های هسته ای و تولید انرژی های تجدیدپذیر. برای کاهش نیروگاه های هسته ای و تمهید تعهدات طولانی مدت، رویکردهای بلند پروازانه ای لازم است (۳۱). کشورهایی که نیروگاه های هسته ای خود را کاهش داده یا تعطیل کرده اند، به دنبال تولید انرژی های تجدیدپذیر هستند. این امر باعث افزایش تولید انرژی های تجدیدپذیر در جهان می گردد. این کشورها با استفاده از تکنولوژی های نوین، مانند نیروگاه های خورشیدی، پارک های بادی و نیروگاه های زیست توده، به تولید انرژی های تجدیدپذیر می پردازند و برای خود انرژی پاک و پایدار تأمین می کنند. این امر در سیاست های انرژی کشورها، به معنای کاهش استفاده از سوخت های فسیلی و کاهش گازهای گلخانه‌ای می باشد و می تواند منجر به کاهش تاثیرات منفی بر زمین و محیط زیست گردد. از طرف دیگر، این امر در سیاست های انرژی کشورها می تواند باعث ایجاد فرصت های شغلی در صنایع تولید انرژی های تجدیدپذیر و توسعه فناوری های مرتبط شود. تحولات در تولید انرژی های تجدیدپذیر در کشورهایی که نیروگاه های هسته ای خود را کاهش داده یا تعطیل کرده اند، نشان دهنده تعهد آن ها به کاهش گازهای گلخانه‌ای و محافظت از محیط زیست است. این گام بزرگ در جهت تعلق به پیمان بین المللی پاریس برای کاهش گازهای گلخانه‌ای، نشانگر نقش فعالانه این کشورها در تحقق اهداف پایداری و توسعه پایدار است. در نتیجه، واضح است که پایان دادن به برنامه های هسته ای و انتقال به تولید انرژی های تجدیدپذیر توسط کشورها، می تواند تأثیرات مثبت چشمگیری در مقیاس جهانی برای محیط زیست، اقتصاد و امنیت انرژی داشته باشد. این وضعیت در بسیاری از کشورها رخ داده است. به عنوان مثال، آلمان تصمیم گرفت نیروگاه های هسته‌ای خود را در زمان‌های مختلف تعطیل کند و جایگزینی با تولید انرژی‌های تجدیدپذیر راه حلی برای تأمین نیازهای انرژی خود پیدا کرد. اسپانیا نیز نیروگاه های هسته‌ای خود را تعطیل کرده و به سمت توسعه انرژی های تجدیدپذیر حرکت کرده است (۳۲).

۶- ارتباطات سیاسی بین انرژی هسته ای، عدم اشاعه و خلع سلاح

بعید است که انرژی هسته ای حمایت لازم را برای رشد به مقیاس تراوات دریافت کند، مگر دولت ها و مردم باور کنند که چنین رشدی خطرات عمده ای برای سلاح های هسته ای جدید ایجاد نخواهد کرد. از این رو، یک ارتباط سیاسی بین دستیابی به پیشرفت عدم اشاعه و آینده انرژی هسته ای وجود دارد. در عین حال، محدود کردن خطرات اشاعه ناشی از رشد هسته‌ای در مقیاس بزرگ احتمالاً مستلزم توافق بین‌المللی برای اجرای گام‌های اصلی نهادی و فنی جدید است. با توجه به دو قطبی شدن شدید سیاسی بین هسته ای ها و غیرهسته‌ای ها که در حال حاضر حاکم است، دستیابی به چنین توافق های بین المللی دشوار خواهد بود. کشورهایی که دارای سلاح هسته ای نیستند تنها در صورتی حمایت خود را از اقدامات قوی تر منع اشاعه ارائه خواهند کرد که به نظر آن ها محدودیت های بیشتری برای آن ها وجود دارد و اگر ببینند کشورهای دارای سلاح هسته ای در حال پیشرفت در خلع سلاح هستند و نشان دهند که مایل به پذیرش این برنامه های محدودکننده می باشند از این رو، در دراز مدت، پیشرفت در زمینه خلع سلاح به طور غیرمستقیم عامل مهمی برای رشد انرژی هسته ای در مقیاس بزرگ خواهد بود.

در بحث‌های اخیر جهانی در مورد امنیت هسته‌ای، بسیاری از کشورهای فاقد سلاح هسته‌ای ابراز نگرانی کرده‌اند که تمرکز بر امنیت هسته‌ای صرفاً یک پرده برای سرپوش گذاشتن بر ناکامی‌های کشورهای دارای سلاح هسته‌ای در اجرای تعهدات شان در قبال خلع سلاح هسته ای آن ها می باشد. آن ها خواستار تمرکز مجدد بر «سه ستون» پیمان منع گسترش سلاح های هسته ای یعنی عدم اشاعه، خلع سلاح و استفاده صلح آمیز از انرژی هسته ای شده اند. این دیدگاه اساساً نادرست است، زیرا امنیت برای سلاح‌های هسته‌ای، مواد هسته‌ای قابل استفاده از سلاح و تأسیسات هسته‌ای پایه اساسی هر یک از سه رکن است که هر یک به تنهایی و در همکاری با دیگران مهم هستند. کشورهایی که دارای تسلیحات هسته‌ای هستند، اگر معتقد باشند که سایر کشورها یا گروه‌های تروریستی ممکن است به طور ناگهانی به سلاح‌های هسته‌ای دزدیده شده یا بمب‌های هسته‌ای ساخته شده از مواد هسته‌ای دزدیده شده دست یابند، همه سلاح‌های خود را از بین نخواهند برد. به ویژه پس از فوکوشیما، انرژی هسته‌ای تنها زمانی قادر به کسب حمایت لازم برای رشد در مقیاس بزرگ خواهد بود که تأسیسات و ذخایر هسته‌ای امن و مطمئن باشند. یک فاجعه هسته ای ناشی از اقدامات تروریستی، مانند یک حادثه دیگر در مقیاس فوکوشیما، احتمالاً به هر چشم انداز واقع بینانه رشد در مقیاس مورد نیاز برای انرژی هسته ای به جهت ایفای نقش عمده در کاهش تغییرات آب و هوایی پایان می دهد. امنیت هسته ای همچنین برای استفاده ایمن از فناوری های هسته ای برای اهداف پزشکی، کشاورزی، صنعتی و سایر اهداف مهم است و مزایا و خطرات این فناوری ها را متعادل می کند تا منفعت خالص آن ها برای جامعه به حداکثر برسد. به طور مشابه، اگر دولت ها یا گروه های تروریستی بتوانند به طور ناگهانی از طریق یک سلاح هسته ای یا مواد تسلیحات هسته ای قاچاق، ابزارهای لازم برای توانایی سلاح هسته ای را به دست آورند، منع اشاعه هسته ای به طور قابل اعتمادی محقق نمی شود. بنابراین در حالی که قدرت مخرب محض انفجار هسته ای به طور گسترده درک شده، اما داشتن سلاح های هسته ای هنوز یک پدیده جهانی باقی مانده است (۳۳).

نتیجه گیری

برای زنده ماندن و دستیابی به رفاه پایدار بشر، بشریت باید با چالش اجتناب از جنگ هسته ای و چالش قدرت بخشیدن به جهان بدون ایجاد تغییرات آب و هوایی فاجعه بار روبرو شود. درحالی که این مشکلات از جهات بسیاری، متفاوت هستند، اما پیوندهای مهمی بین آن ها وجود دارد. به ویژه، در حالی که رشد مقیاس بزرگ انرژی هسته ای می تواند ابزار مهمی برای مقابله با چالش آب و هوا باشد، رشد در این مقیاس، اگر به خوبی مدیریت نشود، می تواند چالش هایی را برای عدم اشاعه و خلع سلاح هسته ای ایجاد کند. ترسیم تمام مراحل مورد نیاز برای آینده ای امن و مطمئن برای انرژی هسته ای و سلاح های هسته ای خارج از محدوده این پژوهش است. با وجود این، برای رسیدگی به خطرات فوری و پی ریزی پایه های بلندمدت برای موفقیت آینده، به وضوح نیاز به چند مرحله است. بنابراین در ابتدا باید به خطراتی که در کوتاه مدت ممکن است، حاصل گردد، بپردازیم. چندین گام باید برای کاهش خطرات فوری برداشته شود. اگر به این موارد رسیدگی نشود، خلع سلاح غیرممکن است. الف) کشورهای عضو باید برای حفظ و تقویت پیمان منع گسترش سلاح های هسته ای و رژیم گسترده‌تر منع گسترش سلاح‌های هسته‌ای تلاش کنند. ب) دولت‌ها، شرکت‌ها و سازمان‌های جامعه مدنی باید اقداماتی را برای کاهش احتمال گسترش بازفرآوری و غنی‌سازی به کشورهای دیگر انجام دهند. پ) همان مؤسسات باید برای تقویت ایمنی هسته‌ای و امنیت هسته‌ای در سرتاسر جهان تلاش کنند و خطرات فاجعه‌های تصادفی یا عمدی را تا حد امکان به صفر نزدیک کنند. ت) کشورهای مربوطه باید برای کاهش خطرات درگیری ها و تشدید غیرعمدی بین کشورهای دارای سلاح هسته ای، از جمله ایالات متحده و کره شمالی، ایالات متحده و چین و ... گام بردارند. جامعه بین‌المللی باید گام هایی در جهت ایجاد پایه‌ای برای کمک طولانی‌مدت انرژی هسته‌ای در کاهش تغییرات آب و هوایی بردارد. یکم، نیاز به انجام ارزیابی‌های عمیق از نقش بالقوه انرژی هسته‌ای و سایر منابع انرژی کم کربن غیر متناوب به عنوان پشتیبان برای منابع متناوب در سیستم‌های انرژی کربن‌زدایی شده، با در نظر گرفتن هزینه، قابلیت اطمینان و سایر عوامل وجود دارد. دوم، اجتناب از فجایع

بیشتر مانند حادثه فوکوشیما دایچی و ایجاد رویکردهای بین المللی با تمرکز بر بهبود مستمر به سمت تعالی هم در ایمنی و هم در امنیت ضروری است. سوم، دولت‌ها باید پشتیبانی تحقیق و توسعه و نمایش کافی را فراهم کنند تا چندین مفهوم راکتور پیشرفته را تا اواسط قرن در دسترس تجاری قرار دهند و تحقیق و توسعه را بر روی سیستم‌هایی متمرکز کنند که بیشترین بالقوه اقتصادی، ایمنی، امنیت و مزایای منع اشاعه را دارند. چهارم، دولت‌ها و شرکت‌ها باید تمام تأسیسات هسته‌ای آینده را طوری طراحی کنند که از ابتدا با استانداردهای بالایی از ایمنی، امنیت، مقاومت در برابر اشاعه، و مقرراتی برای پادمان‌های مؤثر بین‌المللی ساخته شوند. به طور مشابه، جامعه بین‌المللی باید طیف وسیعی از گام‌ها را برای ایجاد پایه‌ای برای پیشرفت بلندمدت عدم اشاعه و خلع سلاح در زمینه رشد بالقوه انرژی هسته‌ای بردارد. ابتدا، و واضح‌تر از همه، کشورهای دارای سلاح هسته ای باید مذاکره در مورد توافق کاهش تسلیحات بعدی را برای شروعی جدید آغاز کنند و همزمان با ادامه کاهش، بررسی رویکردهای کاهش تسلیحات چندجانبه را آغاز کنند. دوم، جامعه بین‌المللی باید بحث‌های مربوط به اجرای خلع سلاح و راستی‌آزمایی را گسترش دهد تا مدیریت سیستم‌های انرژی هسته‌ای آینده در چارچوب خلع سلاح را نیز در بر گیرد. سوم، دولت های مربوطه باید در جهت ایجاد «اجاره سوخت»، مخازن چند ملیتی، یا سایر رویکردها برای خدمات سوخت از ابتدا تا انتها تلاش کنند و به کشورها انگیزه های قوی برای تکیه بر عرضه بین المللی سوخت هسته ای خود بدهند. چهارم، انجام ارزیابی‌های عمیق از پیامدهای اشاعه و خلع سلاح رویکردهای مختلف برای کنترل چندجانبه تأسیسات چرخه سوخت و به دنبال آن اجرای آزمایشی رویکردی که امیدوارکننده است. پنجم، جامعه بین‌المللی باید از طیف وسیعی از تحلیل‌ها در مورد رویکردهای تضمین امنیت بین‌المللی در جهانی بدون سلاح هسته‌ای و تضمین ثبات با کاهش نیروهای هسته‌ای به سمت صفر حمایت کند. فعالیت‌های مرتبط با توسعه سلاح‌های هسته‌ای که هرگز نباید در کشورهای فاقد سلاح هسته‌ای (یا پس از خلع سلاح، در هیچ کشوری) انجام شود. ششم، کشورهایی که دارای تسلیحات هسته‌ای هستند باید سوابق، تأسیسات و مواد مربوطه را برای تسهیل راستی‌آزمایی اعلامیه‌های تولید گذشته مواد شکافت‌پذیر و سلاح‌های هسته‌ای حفظ کنند. هفتم، جامعه بین‌المللی باید راستی‌آزمایی اعلامیه‌های ذخیره‌سازی اولیه و ابزارهای ایجاد اعتماد در غیاب ذخایر مخفی را به طرح‌های بین‌المللی با تمرکز بر راستی‌آزمایی خلع سلاح اضافه کند. اگر این اقدامات انجام شود، خلع سلاح را عملی‌تر و مطلوب‌تر می‌کند و پایه‌های جهانی را می‌سازد که در آن فناوری هسته‌ای به توسعه پایدار کمک می‌کند در حالی که سلاح‌های هسته‌ای شروع به محو شدن از صحنه می‌کنند.

References

1. Rebecca, D.G., 2018. The humanitarian turn in nuclear disarmament and the treaty on the prohibition of nuclear weapons. The nonproliferation review, Vol. 25. No. 1-2. pp. 11-36.
2. Begzadeh, E., 2002. International Law in Pursuit of its Values: Peace, Development and Democracy. Journal of Legal Research, No. 35- 36. (In Persian)
3. Lesani, S.B., Mashhadhi, A., Alinejad, S.A., Habibi Majandeh, M., 2021. Analytical study of the environment from the point of view of state-oriented, non- state and participatory perspectives. Environmental Science and Technology Quarterly, Vol. 23. No. 8. pp. 235- 247. (In Persian)
4. Saed, N., 2007. Humanitarian Law and Nuclear Weapons, Tehran: Shahr Danesh Institute of Legal Studies and Research. (In Persian)
5. Salimi Turkmani, H., 2018. Criminalization of the use of nuclear weapons in the framework of emerging human-centered international law. Criminal Law Research Quarterly, Vol. 1. No. 1. pp. 61- 96. (In Persian)

6. Kjolv, E., 2022. A theory of nuclear disarmament: cases, analogies, and the role of the non-proliferation regime. Contemporary security policy, Vol. 43. No. 1. pp. 106-133.
7. van der Zwaan, B.C.C., 2002. Nuclear energy: Tenfold expansion or phase-out? Technological Forecasting & Social Change, Vol. 69. pp. 287- 307.
8. Paul, M., 2019. Creating an environment for nuclear disarmament. arms control today, Vol. 49. No. 3. pp. 6-11.
9. Harald, M., Carmen, W., 2020. Nuclear disarmament without the nuclear-weapon states: the nuclear weapon ban treaty. Daedalus, Vol. 149. No. 2. pp. 171-189.
10. Reisner, J., D Angelo, G., koo, E., Even, W., Hecht, M., Hunke, H., Comeau, D., Bos, R., Cooley, J., 2018. Climate Impact of a Regional Nuclear Weapons Exchange: An Improved Assessment Based on Detailed Source Calculations. Journal of Geophysical Research: Atmospheres, Vol. 123. pp. 2752- 2772.
11. Pacala, S., Socolow, R., 2004. Stabilization Wedges: Solving the Climate Problem for the Next 50 Years with Current Technologies. Science, Vol. 305. pp. 968- 972.
12. Soltani, Z., Beyzadeh, A.M., 2022. the roadmap for the application of nuclear technology in the environment. Environmental Science and Technology Quarterly, Vol. 24. No. 12. pp. 79- 92. (In Persian)
13. Van der Zwaan, B., Rabl, A., 2004. The learning potential of photovoltaics: implications for energy policy. energy policy, Vol. 32. pp. 1545- 1554.
14. Rogner, H.H., 2000. Energy Resources. In: UNDP/UNDESA/WEC: Energy and the Challenge of Sustainability. World Energy Assessment. New York: UNDP, pp. 135- 171.
15. Sailor, W.C., Bodansky, D., Braun, C., Fretter, S., van der Zwaan, B., 2000. A Nu- clear Solution to Climate Change?. Science 288. pp. 1177-1178.
16. Khaltabari, Y., Hermidas Bavand, D., Zare, A., Porhashmi, S.A., 2021. Analysis of the Concepts of Pollution and Damage in International Environmental Law. Environmental Science and Technology Quarterly, Vol. 23. No. 5. pp. 125- 141. (In Persian)
17. Rajab Nejad, Y., Rajabnejad, H., 2019. investigation of geotechnical effects of nuclear waste disposal. 6th National Congress of Civil Engineering. (In Persian)
18. Deutch, J., Kanter, A., Moniz, E., Poneman, D., 2004. Making the World Safe for Nuclear Energy. Survival, Vol. 46. No. 4. pp. 65- 80.
19. Braun, C., 2010. The Nuclear Energy Market and the Nonproliferation Regime. Nuclear Weapons Proliferation, Vol. 13. No. 3. pp. 627-644.
20. Rezaei, S., 2018. The role of the International Atomic Energy Agency in the development and implementation of international law. Strategy Quarterly, Vol. 18. No. 50. pp. 149-164. (In Persian)
21. Babaei, M., 2014. Peaceful use of nuclear energy from the perspective of international law with an emphasis on Iran's right to enrich. Judicial Law Journal, Vol. 79. No. 92. pp. 33- 52. (In Persian)
22. Schneider, E.A., Sailor, C.W., 2008. Long-Term Uranium Supply Estimates.

Nuclear Technology, Vol. 162. pp. 379– 387.

23. Zamani, S.G., Rafiei, S.R., 2013. The use of weapons containing depleted uranium from the perspective of international humanitarian law. International Legal Journal, Vol. 30. No. 49. pp. 35- 60. (In Persian)
24. Turkenburg, W.C., 2000. Renewable Energy Technologies. In: UNDP/UNDESA/WEC: Energy and the Challenge of Sustainability, World Energy Assessment, New York: UNDP, pp. 219- 272.
25. Bunn, M., 2017. Plutonium Disposition: What Are We Trying to Accomplish? presentation to the Committee on Disposal of Surplus Plutonium in WIPP, U.S. National Academy of Sciences.
26. Otter, S., 2011. Using the methods and tools of war in humanitarian rights in armed conflicts. translated by Nader Saed and edited by Seyyed Ghasem Zamani, 2nd edition, Shahrdanesh Publications. (In Persian)
27. Robock, A., Oman, L., Stenchikov, G.L., Toon, O.B., Bardeen, C., Turco, R.P., 2007. Climatic Consequences of Regional Nuclear Conflicts. Atmospheric Chemistry and physics, Vol. 7. No. 8. pp. 2003- 2012.
28. Rogov, S., 2018. Can the U.S. and Russia Find a Path Forward on Arms Control? Haw to Prevent a Dangerous Escalation. Foreign Affairs.
29. Acton, J.M., 2015. Wagging the Plutonium Dog: Japanese Domestic Politics and Its International Security Implications. Washington, DC: Carnegie Endowment for International Peace.
30. Bunn, M., Zhang, H., Kang, L., 2016. The Cost of Reprocessing in China. Cambridge, MA: Project on Managing the Atom, Harvard University.
31. Gotz, N., 2019. The deep crisis of nuclear arms control and disarmament: the state of play and the challenges. Journal for peace and nuclear disarmament, Vol. 2. No. 2. pp. 431-452.
32. Mitsuru, K., 2021. Progress in nuclear disarmament during the 50. Osaka university law review, Vol. 1. pp. 1-24.
33. Gleeson, E., 2016. The Non-Proliferation Treaty and Political aspects of Nuclear Power in a Modern Context. INDEPENDENT STUDY PROJECT (ISP) COLLECTION, pp. 1-34.